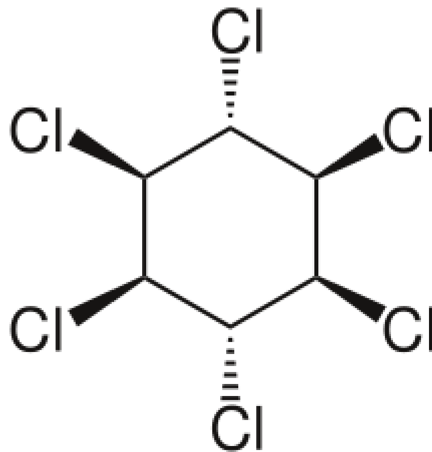
Lindan

bcaction.de/lindan

6. Juni 2012



(Last Updated On: 5. Dezember 2016)
Lindan (*Gamma-Isomer von Hexachlorcyclohexan,* gamma-HCH bzw. *γ-HCH*) ist ein seit den 1940er Jahren im Einsatz befindliches Insektizid bzw. Biozid (Mittel zur Hemmung und Abtötung von Insekten), das im Zusammenhang mit der Entstehung von Krebs und Brustkrebs genannt wird.[1] Lindan zählt zu den hormonaktiven Substanzen, die auch als „endokrine Disruptoren" bezeichnet werden. Der Stoff wirkt im menschlichen Körper hormonähnlich und bioakkumulativ. Das bedeutet, er verbleibt „persistent" im Körper und reichert sich bei Kontakt mit dem Stoff oder bei Aufnahme über die Nahrungskette an.[2] Lindan wird in Deutschland nicht mehr hergestellt, und zwar seit 1984 nicht mehr in der BRD, seit 1989 auch nicht mehr in der DDR, jedoch im Ausland weiterhin produziert und über Produkte und Nahrungsmittel weiterhin verbreitet.

Aufnahme in den menschlichen Körper

HCHs stellen nicht nur ein großes Umweltproblem dar, sondern werden weltweit in Muttermilch- und Blutproben von Menschen nachgewiesen. Menschen können Lindan über die Nahrung, die Atmung oder die Haut aufnehmen. Die Aufnahme findet zu 90% über die Nahrung, größtenteils über fettreiche tierische Produkte, in denen sich die Substanz über die Nahrungskette angereichert hat, statt.[3]

Gefahrenpotential

Lindan neigt zu starker Adsorption (= etwa Ansaugen), z. B. an Algen[4], und ist für Wasserorganismen giftig. Da es nur langsam abgebaut wird und relativ stark lipophil („fettfreundlich") ist, reichert es sich, gebunden im Fett, stark in der Nahrungskette vor allem über Fische an.[5] Lindan steht im Verdacht, Krebs auslösend zu wirken. Nach der „Israel breast cancer anomaly"-These kam es in Israel zwischen 1976 und 1986 zum Rückgang der altersstandardisierten Brustkrebsmortalität durch das Verbot von DDT, γ-HCH (Lindan) und β-HCH um 8%.[6] Im Tierversuch wurden immuntoxische Wirkungen durch Hemmung der Antikörperbildung und durch Inhibition der von T-Lymphozyten induzierten Zytolyse von Tumorzellen beschrieben, was als indirekter promovierender Einfluss von γ-HCH bzw. Lindan auf die Entstehung von Brustkrebs, aber auch Leberkrebs (Nachweis im Tierversuch) bewertet wurde.[7] Zusammen mit anderen Insektiziden auf Basis chlorierter Kohlenwasserstoffe wird Lindan auch

als Mitauslöser der Parkinson-Krankheit diskutiert. Lindan steht ferner im Verdacht, weitere schwere Krankheiten auslösen zu können: Veränderung der inneren Organe, Fertilitätsstörungen, Missbildungen der Geschlechtsorgane, Veränderungen der Blutbildung, Multiple Sklerose, Nervenschädigungen. Betroffen sind nicht nur Landwirte, Handwerker und Chemiearbeiter, sondern auch Hausbewohner, die dem als Holzschutzmittel verwendeten Lindan über die Atemluft ausgesetzt sind. Einem Urteil des Oberlandesgerichts Nürnberg zufolge stellt Lindan eine nicht zu vernachlässigende Gesundheitsgefahr dar, wenn die Lindan-Konzentration im Blut 0,08–0,10 pg/l übersteige.

Anreicherung in Nahrungsmitteln

Nach experimentellen Untersuchungen wird Lindan im Vergleich zum umgebenden Wasser in Algen ca. 240-fach, in Muscheln bis zu 350-fach und in der Regenbogenforelle bis zu 2.000-fach angereichert.[8] Auf der Basis von Lindan gehalten in Brassen aus der Elbe wurde sogar auf eine Anreicherung bis zum 50.000-fachen geschlossen.[9] Im Zeitraum von 1997 – 1998 fanden sich in acht pflanzlichen Lebensmitteln deutscher Herkunft Lindan-Rückstände, u.a. in Kartoffeln, Spinat, Broccoli und Weizen.[10]

Muttermilch

Lindan lässt sich auch in Muttermilch nachweisen, so beschrieben von der WHO.[11]

Anwendung von Lindan

Landwirtschaft

Seit den 1950er Jahren wurde Lindan als Insektizid in der Land- und Forstwirtschaft eingesetzt gegen Kartoffel- oder Borkenkäfer und zur Bekämpfung von Engerlingen und gegen Schädlinge an Raps und Kohl.[12]

„Mottenschutz“

im Textilschutz gegen Motten- und Käferfraß und in der Veterinär- und Humanmedizin gegen Läuse und Krätze.

Arzneimittel

Lindanhaltige Mittel waren als Kontaktinsektizid gegen Schaben und Kopfläuse von der Verbraucherschutzbehörde BgVV geprüft und anerkannt. In etwa einprozentiger Verdünnung wurde Lindan als äußerliches Medikament gegen Hautparasiten, vornehmlich bei Krätze und Pedikulosen (Kopfläuse), genutzt. Lindan war als Biozid in Entlausungsmitteln (Präparate *„Jacutin-Emulsion“* oder *„Jacutin-Gel“*) und in Insektenbekämpfungsmitteln behördlich zugelassen (BgVV, 2000a). Seit dem 31.12.2007 sind lindanhaltige Läusemittel in Deutschland nicht mehr zugelassen. Jacutin enthält heute den Wirkstoff „Dimeticon“.

„Holzschutzmittel“

Ein weiteres wichtiges Einsatzfeld waren die „Holzschutzmittel“. Beispielsweise waren Lindan und PCP in den Holzschutzmitteln Xylamon BV und Xyladecor enthalten.[13] Das in der DDR eingesetzte lindanhaltige Holzschutzmittel trug den Markennamen Hylotox 59. Lindan wurde im Holz- und Bautenschutz gegen Holz zerstörende Insekten verwendet. Es kann entsprechend auch in Wohnräumen, die zu einem früheren Zeitpunkt mit diesen Mitteln behandelt worden sind, noch heute vorhanden sein. Als Biozid wurde technisches HCH bis 1975 in Holzschutzmitteln eingesetzt

und später durch Lindan ersetzt. Bis 1985 enthielten ca. 45% der bauaufsichtlich geprüften Holzschutzmittel (für tragende Hölzer) Lindan in Konzentrationen bis zu 1,5%.[14] Bei anderen Holzschutzmitteln wurden Anteile von bis zu 24,8% zugesetzt.[15] Nach Schätzungen des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes (BGA) wurden in 90% der Wohnungen Holzschutzmittel verstrichen.[16] In einer Veröffentlichung des Umweltbundesamtes vom Juli 1999 werden allerdings Gefahren durch DDT- und Lindankonzentrationen in Wohnräumen nach intensivem Holzschutzmitteleinsatz auch als „keine bedenklichen Belastungen“ beschrieben.[17]

Bis heute gibt es kein Verbot für Lindan als Holzschutzmittelzusatz. Allerdings verzichtet die Industrie aufgrund der bekannten Gefährlichkeit zunehmend freiwillig auf seinen Einsatz. 1991 enthielten von 70 Holzschutzmitteln, die nach dem freiwilligen RAL Gütezeichenverfahren geprüft wurden, immerhin noch acht Mittel Lindan, im Dezember 1993 wurde kein lindanhaltiges Mittel mehr aufgeführt (Öko-Test, 1996). Allerdings werden bislang nur rund ein Drittel aller Holzschutzmittel mit dem RAL-Gütezeichen versehen.

Ob und in welchem Umfang lindanhaltige Holzschutzmittel sich gegenwärtig in Deutschland in Verkehr befinden, ist für Deutschland im Jahr 2004 nicht bekannt gewesen.[18]

Holzschutzmittel-Prozess

Aufgrund der Toxizität, insbesondere beim Einatmen von Holzschutzmitteln (u. a. Xylamon BV, Xyladecor) in Verbindung mit Pentachlorphenol, kam es zu schweren Erkrankungen bei Menschen. Dies wurde im Frankfurter Holzschutzmittelprozess verhandelt.[19]

Arbeitsplätze in der Chemieindustrie

Bei fast 400 Frauen einer Lindan-Fabrik aus Hamburg, bei welchen Messwerte über die aufgenommene HCH-Menge vorlagen (MANZ 1998), konnte ein Zusammenhang zwischen der Exposition und der Gesamt-Krebsmortalität gefunden werden, wobei bei Frauen überzufällig häufig Brustkrebs auftrat. Ob dieser Effekt durch β-HCH alleine, durch andere Isomere oder durch das HCH-Gemisch ausgelöst wurde, lässt der Autor offen.[20]

Gesetzliche Regelungen

Am 26.8.2010 traten Änderungen der Stockholmer Konvention, auch bekannt als „POPs Konvention“, in Kraft, wonach jetzt neun neue Chemikalien für die globale Eliminierung vorgesehen sind, darunter auch das Insektenvernichtungsmittel Lindan. Für die globale Eliminierung von Lindan hat sich PAN Germany (Pestizid Aktions-Netzwerk e.V.) seit Jahren im Rahmen der Kampagne „Der Niedergang des Dreckigen Dutzend“ eingesetzt.
Nach der EU-Verordnung 850/2004 durfte Lindan nur noch bis Ende 2007 in Europa als Insektizid eingesetzt werden.

Seit Mitte 2002 soll es in der EU nicht mehr als Pflanzenschutzmittel (Pestizid) angewendet werden.[21]

Die Anwendung von Lindan ist in den EU-Staaten seit der Verabschiedung der Stockholmer UN-POPs-Konvention im Mai 2001 zurückgegangen.

Lindan ist seit 1998 als „Pflanzenschutzmittel“ in Deutschland nicht mehr zugelassen und soll zukünftig in Europa nicht mehr als Pestizid eingesetzt werden. In Entwicklungsländern ist der Einsatz von Lindan als Pestizid allerdings immer noch erlaubt und auch technisches HCH wir noch verwendet.[22]

Seit 1980 darf Lindan nur mehr in Form von isomerenreinem Gamma-Hexachlorcyclohexan als Fraß- und Kontaktgift eingesetzt werden.[23]

Obwohl Gefährdungen durch Lindan bekannt waren, wurde die Anwendung der Chemikalien in Deutschland 1973 nur eingeschränkt.[24]

Geschichte

Die insektizide Wirkung von Lindan wurde 1935 entdeckt durch den französischen Chemiker André Dupire (teilweise wird auch Marc Raucourt vom Agrarforschungszentrum in Versailles als Mitentdecker angegeben)[25] – möglicherweise parallel bei dem britischen Chemiekonzern Imperial Chemical Industries (ICI). ICI war ein Schwesterunternehmen von AstraZeneca, das später auch das Brustkrebsmedikament Tamoxifen entwickelt, was den Unternehmen den Vorwurf einbrachte, mehrfach zu profitieren,[26] nämlich durch den Verkauf von Chemikalien, die bei der Verursachung von Brustkrebs eine Rolle spielen und später durch den Verkauf durch den Verkauf von Medikamenten gegen Brustkrebs. Lindan wird seit 1942 als Insektizid eingesetzt. In der Schweiz verwendete man von 1946 an ein Hexachlorcyclohexan (HCH)-Isomerengemisch. Bald stellte sich heraus, dass Rüben, Kartoffeln und Kohl durch die Anwendung von HCH einen modrigen Geschmack bekamen, der sie ungenießbar machte. Da die Geschmacksbeeinträchtigung nicht vom γ-HCH, sondern von anderen HCH-Isomeren ausging, wurden Verfahren entwickelt um reines Lindan zu isolieren. 1950 konnte in der Schweiz die Herstellung von Lindan aufgenommen werden. Die damals zuständigen eidgenössischen Versuchsanstalten zogen 1952 die Zulassungen für „Pflanzenschutzmittel“ auf HCH-Basis zurück.[27]

Zukunft von Lindan

Nach einem Höhepunkt der Produktion von Lindan um 1969 ging diese anschließend weltweit zurück.[28] Trotzdem die Produktion seit Jahren rückläufig ist, verursacht Lindan nach wie vor erhebliche Probleme. Es wird geschätzt, dass es weltweit 2 bis 4,8 Mio. Tonnen HCH-Abfall-produkte gibt, die aufgrund ihrer Persistenz und Toxizität ein erhebliches Gefährdungspotential bergen und deren Entsorgung ungeklärt ist.

Quellen & Literatur

Greenpeace: Essen ohne Pestizide: Einkaufsratgeber für Obst und Gemüse. 2012

Endokrin wirksame Pestizid-Wirkstoffe in Obst und Gemüse: Bedeutung im Verbraucherschutz aus der Sicht von Greenpeace. Vortrag von Manfred Santen, 8. BfR-Forum Verbraucherschutz 20.04.2010

WWF: Hormonell und reproduktionstoxisch wirksame Pestizide. 1998

WWF: Gefahren durch hormonell wirksame Pestizide und Biozide: Schadstoffe in Lebensmitteln, Garten und Haus. 1. Aufl. 2002

Wikipedia Lindan

---

[1] beta-HCH remained a significant risk factor of breast cancer. Mussalo-Rauhamaa H et al. Occurrence of beta-hexachlorocyclohexane in breast cancer patients. Cancer, 1990 Nov 15; 66(10):2124-8

[2] Kopfläuse bekämpfen ohne Lindan, http://www.pan-germany.org/deu/~news-724.html, Abruf 19.06.2011
[3] WHO: Lindane. Geneva 1991. Environmental Health Criteria 124, ISBN 92-4-157124-1

[4] Trautmann, A.; Streit, B.: Sorption von Lindan (gamma-Hexachlorcyclohexan) an *Nitzschia actinastroides* (LEMM.) v. GOOR (Diatomeae) unter verschiedenen Wachstumsbedingungen. Arch. Hydrobiol./ Suppl. 55: 349-372 (1979)

[5] Streit, B.: Uptake, accumulation and release of organic pesticides by benthic invertebrates. 3. Distribution of ^{14}C-atrazine and ^{14}C-lindane in an experimental 3-step food chain microcosm. Arch. Hydrobiol./ Suppl. 55: 374–400 (1979)

[6] zitiert nach Spechter, Achim-Jürgen: Umweltfaktoren, Pestizide und Brustkrebs: eine klinische Fall-Kontroll-Studie (pdf). Diss. München 2004

[7] vlg, Spechter 2004, a.a.O.

[8] Europäische Kommission: Towards the establishment of a priority list of substances

for further evaluation of their role in endocrine disruption, Final Report 2000, Delft, June 2000.

[9] WHO 1991, a.a.O.

[10] PAN, 2001a

[11] WHO 1991, a.a.O. „… are generally below the acceptable daily intake and therefore of no concern to health. […] the present levels are not a limiting factor for the practice of natural breast-feeding.” (S. 19). Die WHO stufte diesen Nachweis als 1991 nicht als Gesundheitsgefährdung für Säuglinge oder Gründe gegen das Stillen ein. Die damals ausgesprochenen Empfehlungen waren äußerst moderat und man wollte eine mögliche Begünstigung von Krebserkrankungen und Lindan-Aufnahme zunächst beobachten. „Long-term carcinogenicity tests conducted according to present-day standards should be conducted” bzw. “Monitoring of the daily intake of lindane by the general population should be continue.” (S. 20)

[12] Straumann, L.: *Nützliche Schädlinge*. Chronos Verlag, Zürich, 2005, S. 272-277, ISBN 3-0340-0695-0

[13]In Xylamon baden**.** Das Urteil im Holzschutzprozeß ist vorerst kein Meilenstein für die Geschädigten. Der Spiegel 22/1993, S. 111 f., http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=13682260&aref=image036/2006/05/11/cq-sp199302201110112.pdf, s.a. Beide Unternehmen ruinieren. Der Spiegel 21/1992. S. 120-125 http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=13680769&aref=image036/2006/05/12/cq-sp199202101200125.pdf

[14] Bremer Umweltinstitut, 1995

[15] Köhler et al., 1995

[16] Pfitzenmaier, 2001

[17] Aktuelle DDT- und Lindan-Konzentrationen in Wohnräumen nach intensivem Holzschutzmitteleinsatz auf Dachböden in der Vergangenheit, Horn, Wolfgang; Rosskamp, Elke; Ullrich, Detlev. Umweltbundesamt, 1999. Texte 70/99, ISSN 07222-188X

[18] Bericht der Bundesregierung zur Umsetzung des Protokolls zu dem Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend persistente organische Schadstoffe, Stand Juli 2004, S. 8, online unter: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bericht_luftverunreinigung.pdf [Abruf 16.0.6.2012]

[19] Beide Unternehmen ruinieren. Der Spiegel 21/1992. S. 120-125

http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=13680769&aref=image036/2006/05/12/cq-sp199202101200125.pdf

[20] zitiert nach Spechter, Achim-Jürgen: Umweltfaktoren, Pestizide und Brustkrebs: eine klinische Fall-Kontroll-Studie (pdf). Diss. München 2004

[21] WWF: Gefahren durch hormonell wirksame Pestizide und Biozide: Schadstoffe in Lebensmitteln, Garten und Haus. 1. Aufl. 2002

[22] Europäische Kommission (2000) a.a.O.

[23] Quelle Wikipedia, Eintrag Lindan, Abruf 18.06.2012

[24] DFG

[25] Straumann, L. (2005), a.a.O.

[26] s. dazu z.B. Chemical Industrie Funds Breast Cancer Campaign, Cancer Prevention Coalition. www.preventcancer.com

[27] Straumann, L. (2005), a.a.O.

[28] Quelle Wikipedia, Eintrag Lindan, Abruf 18.06.2012